

AL

10/586,297



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 505 707 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92102141.6**

51 Int. Cl. 5: **B65G 53/46**

22 Anmeldetag: **08.02.92**

30 Priorität: **27.03.91 DE 4110036**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.92 Patentblatt 92/40

94 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **MOTAN VERFAHRENSTECHNIK
GMBH & CO.
Birkenweg 12
W-7987 Weingarten(DE)**

72 Erfinder: **Heep, Dieter
Gartenstrasse 34
W-7961 Bergatreute(DE)
Erfinder: Isopp, Gottfried
Buchenstrasse 12
W-7982 Baidt(DE)**

74 Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.,
Patentanwalt
Rennerle 10, Postfach 31 60
W-8990 Lindau/B.(DE)**

54 Zellenradschleuse.

57 Beschrieben wird eine Zellenradschleuse für rieselfähiges Schüttgut in pneumatischen Förderleitungen, wobei ein Gehäuse mit Ein- und Ablauf ein Zellenrad angeordnet ist und weiterhin eine Abführung für Leckluft ausgebildet ist. Die Leckluft und Spritzkorn werden an der aufwärtsdrehenden Seite des Zellenrades über Entlüftungskanäle abgeführt und über ein Rohrstück und eine Ringkammer der Einlauföffnung zugeführt. Das Zellenrad selbst weist im Mittelnbereich Verdickungen auf, um eine bessere Entlüftung der Zellenradkammer zu erreichen.

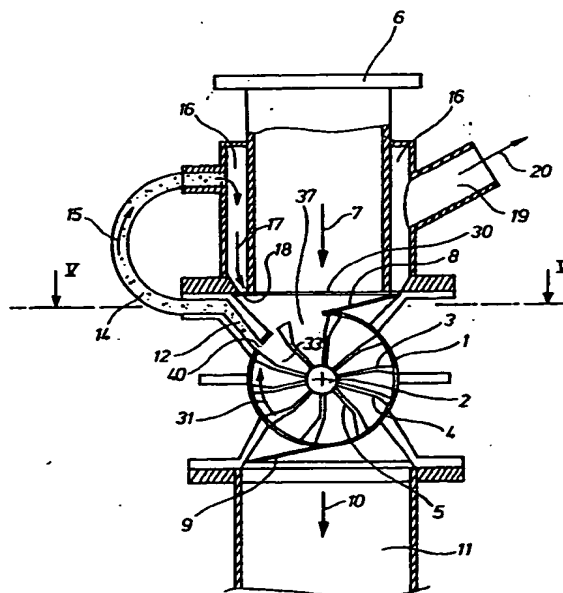


FIG 1

EP 0 505 707 A1

Die Erfindung betrifft eine Zellenradschleuse der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Diese Zellenradschleusen werden benutzt, um rieselfähiges Schüttgut in eine pneumatische Förderleitung einzuschleusen. Um dies mit Kunststoffgranulat, insbesondere bei einer schonenden Förderung mit Drücken von $\Delta p = 3$ bar, durchzuführen, müssen Anstrengungen unternommen werden, um die Leckageluft so gering wie möglich zu halten.

Dies geschieht mit Hilfe von berührenden, seitlichen Abdichtungen, wie in der DE-PS 37 42 521 oder in der DE 37 42 522 C1 beschrieben, oder durch Minimierung der Dichtspalte wie in P 40 19 628.3 vorgeschlagen und in anderer Weise in P 40 19 627.5 dargestellt. Die DE 39 10 617 A1 verwendet breite Stege, nicht wegen der Dichtspaltlänge, sondern um eine Zellenradblockierung durch Schüttgut zu verhindern.

Unabhängig von den Kosteneinsparungen durch Minimierung der Leckluft besteht die Schwierigkeit, daß die Leckluft den Zulauf des Schüttgutes in die Schleuse entscheidend behindern kann. Je nach Leckluftmenge und Querschnitt des Zulaufes fällt der Füllgradfaktor unter 0,5 bis zur kompletten Zulaufverhinderung in die Schleuse.

Um dies zu vermeiden, wurden viele Lösungen zur Leckluftabführung vorgeschlagen.

Zu erwähnen ist der sogenannte Lecklufttrichter, wo im hochdrehenden Bereich im Einlauf der Schleuse die Leckluft abgenommen und im abwärtsdrehenden Bereich das Schüttgut zugeführt wird. Die Trennung der Bereiche erfolgt mit einem Leitblech im Gehäuseeinlauf. Nachteilig ist hier eine auftretende Kurzschlußströmung von Schüttgut in die Leckluftleitung, und nicht selten muß diese "zweite" unerwünschte Förderung mit zusätzlicher Luft unterstützt zum Silodach zurückgeführt werden.

Andere Ausführungen bevorzugen die Abführung der Leckluft durch eine Öffnung im Seitenschild oder im Gehäuse auf der aufwärtsdrehenden Seite der Zellenradschleuse. Hier wird die Kurzschlußströmung nur dann verhindert, wenn sich beim Drehen immer ein Steg zwischen Einlauf und Leckluftabführungsöffnung befindet. Die Folge sind zu kleine Abluftöffnungen, da das geometrische Dilemma - größtmögliche Einlauf- und Auslaufflächen mit dazwischenliegender Mantelfläche für mindestens zwei Stege plus Abluftschlitze plus eine Stegabdichtung zum Einlauf - immer nur einen Kompromiß zuläßt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Zellenradschleuse mit integrierter Leckluftabführung zu schaffen, die die Zulaufbeeinflussung auch bei höheren Förderdrücken im wesentlichen beseitigt und das noch von der Zellenkammer zum

Einlauf transportierte Spritzkorn aus den Abluftöffnungen dem Zulauf wieder zuführt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch das im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebene Merkmal gelöst.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, daß man die Leckageluft innerhalb der Spaltströmung an die Stelle leitet, wo sie mit der Kammerexpansion ohne Behinderung des Zulaufes, nämlich im toten Winkel zwischen rundem Zulaufquerschnitt und rechteckigem Übergang an die zylindrische Bohrung des Gehäuses durch zwei Abluftöffnungen abgenommen und über eine abscheiderähnliche Ausbildung des Zwischenstückes zwischen Vorlagebehälter und Zellenradschleuse vom Spritzkorn getrennt einem Filtersack zugeführt werden kann.

Das Wesen der vorliegenden Erfindung liegt also darin, daß man in einem relativ großdimensionierten Einlaufbereich im Bereich des Einlaufrichters ein Einbahnstraßen-System schafft, welches dafür sorgt, daß das Produkt über den Einlauftrichter ungehindert und ungestört in die Zellenradkammern des Zellenrades einlaufen kann und daß die in diesem Bereich in Gegenrichtung zur Einlaufrichtung wirkende Leckluft zulaufunschädlich abgeführt wird.

Hierzu ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß im Einlaufbereich, nämlich im Bereich der Zulauföffnung, seitliche Entlüftungskanäle angeordnet sind, welche Entlüftungsbohrungen im Mantelbereich (Innenumfang) des Gehäuses bilden.

Diese Entlüftungsbohrungen mit den daran anschließenden Entlüftungskanälen sitzen an der aufwärtsdrehenden Seite des Zellenrades im Gehäuse, und zwar in dem toten Winkelbereich, der dadurch definiert ist, daß die Einlauföffnung rundprofiliert ist und die Anbindung an die zylindrische Bohrung rechteckig ausgebildet ist.

Unter "Anbindung an die zylindrische Bohrung" wird die Durchbruchöffnung verstanden, die festerförmig ausgebildet ist und den Zulauf des Materials in die rundprofilierte, zylindrische Gehäusekammer der Zellenradschleuse bildet.

Auf diese rechteckförmige Durchbruchöffnung, welche die Mantelfläche des Gehäuses der Zellenradschleuse durchbricht, wird also der zylinderförmige (rundprofilierte) Einlaufrichter aufgesetzt. Der Einlaufrichter hat hierbei eine kreisförmig ausgebildete Zulauföffnung, welche in kurzem Abstand zu der Durchbruchöffnung im Gehäuse der Zellenradschleuse gegenübersteht.

Es bildet sich somit ein Übergangsstück von der kreisrunden Zulauföffnung in Richtung zu der rechteckförmigen Durchbruchöffnung in der Mantelfläche des Gehäuses der Zellenradschleuse.

In diesem Bereich sind erfindungsgemäß an der aufwärtsdrehenden Seite der Zellenradstege die Entlüftungskanäle mit den zugeordneten Boh-

rungen angeordnet.

Daraus folgt, daß diese Entlüftungsbohrungen mit den sich daran anschließenden Entlüftungskanälen außerhalb der rundprofilieren Zulauföffnung liegen und im Bereich der rechteckförmigen Durchbruchöffnungen angeordnet sind.

Mit der Anordnung der Entlüftungsöffnungen zur Abführung der Leckluft in den Einlaufrichter hinein werden also folgende Vorteile erreicht:

Zunächst wird eine sich im Spalt zwischen der Außenkante des Zellenradsteges und dem Innenumfang des Gehäuses bildende Leckluft über diese Entlüftungsbohrungen mit den daran anschließenden Entlüftungskanälen abgeführt. Die Leckluft wird somit unschädlich gemacht und kann somit das einlaufende, zu fördernde Gut nicht mehr behindern.

Die Entlüftungskanäle mit den anschließenden Entlüftungsbohrungen haben den weiteren Vorteil, daß jetzt jede Kammer, bevor sie in die Durchbruchöffnung zwecks Füllung ihrer Zellenradkammer gelangt, vorher über die beschriebenen Entlüftungskanäle entlüftet wird, d.h. der eigentlich dort bestehende Überdruck wird über die Entlüftungsbohrungen mit den daran anschließenden Entlüftungskanälen abgebaut.

Bevor also eine derartige Zellenradkammer im Bereich der Durchbruchöffnung zwecks Füllung mit Material kommt, ist ihr Volumen vollständig entspannt und es kann deshalb nicht vorkommen, daß ein eventuell dort noch bestehender Überdruck erst im Bereich der Durchbruchöffnung sich entspannt und hierbei eine schädliche Gegenströmung entsteht, die dem Materialzufluß entgegengerichtet ist.

Ein vorteilhafter Effekt ergibt sich durch die erfindungsgemäße Entlüftung jeder Kammer dadurch, daß in jeder aufwärtsgehenden Zellenradkammer noch sogenanntes Spritzkorn vorhanden ist, welches unerwünscht ist, weil es dem Förderstrom entzogen ist.

Dieses Spritzkorn nun wird auf einfache Weise bei der erfindungsgemäßen Entlüftung der Zellenradkammer entfernt, dadurch, daß während der Entlüftung (Kammerexpansion) dieser Spritzkorn über die Entlüftungsbohrung in den Entlüftungskanal übergeführt wird und von diesem Entlüftungskanal wird dieses Spritzkorn über ein Rohrstück in eine Ringkammer eingeführt, welche am Außenumfang des Einlaufrichters angeordnet ist. Diese Ringkammer hat Nebenöffnungen, welche nach unten gerichtet wieder in die Zulauföffnung münden, so daß das Spritzkorn wieder in den Förderstrom mit eingeführt wird.

Die Rückführung des Spritzkornes in den Förderstrom hat also den wesentlichen Vorteil, daß kein Material dem Förderstrom entzogen wird und als totes Material in der Zellenradschleuse umläuft.

Das entlüftete Kammervolumen und der Leck-

luftstrom wird nach Durchlaufen der Ringkammer dadurch vorgereinigt, weil ja das Spritzgut abgeschieden wird und danach verläßt dieser Luftstrom über einen Entlüftungskanal die Zellenradschleuse.

Die vorliegend geschilderten Verhältnisse bilden also die Basis für den Erfindungsgedanken der vorliegenden Erfindung und werden als selbständig schutzfähig beansprucht.

In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist es zusätzlich vorgesehen, daß die Zellenradstege in bestimmter Weise profiliert sind, um den Wirkungsgrad der Expansion noch zu verbessern und um ferner zu gewährleisten, daß nur seitlich an den Zellenradstegen Leckluftströme entstehen, während mittig des Zellenrades derartige Leckluftströme verhindert werden sollen.

Für die nachfolgend beschriebene besondere Ausbildung der Zellenradstege wird gesonderter Schutz im Rahmen der vorliegenden Erfindung beansprucht.

Erfindungsgemäß ist nämlich vorgesehen, daß die Zellenradstege nur in ihren Außenbereichen, d.h. im Anschluß an die Seitenscheiben des Zellenrades relativ schmal profiliert sind und z. B. eine Dicke von 8 bis 10 mm aufweisen, währenddessen in einem Mittenbereich des Zellenrades eine mehrfach verdickte Stegverbreiterung vorhanden ist, die z. B. eine Dicke von einem mehrfachen der vorher beschriebenen Stegbreite aufweisen. Bevorzugt sind diese Stegverbreiterungen im Seitenprofil Y-förmig profiliert, d.h., es sind dreiecksförmige Verdickungen auf die im seitlichen Bereich abgekröpften schmalen Stege aufgesetzt.

Aus fertigungstechnischen Gründen sind also die schmalen Stegbereiche abgekröpft, um dann im Mittenbereich dieser abgekröpften schmalen Stegbereiche die im Profil dreiecksförmigen Stegverbreiterungen anschweißen zu können.

Die axiale Länge dieser Stegverbreiterungen bilden somit eine Drosselstrecke, die dafür sorgt, daß in diesem Bereich der Stegverbreiterungen relativ breite Deckflächen sich in Richtung zu dem Innenumfang des Gehäuses ergeben, wodurch ausgezeichnete Abdichtungsverhältnisse sich ergeben. In diesem Bereich werden also aufgrund der großdimensionierten Deckflächen dieser Stegverbreiterungen nicht mit Leckluftströmungen zu rechnen sein. Derartige Leckluftströmungen finden dann nur außerhalb dieser Stegverbreiterungen im Bereich der schmalen Zellenradstege statt.

In diesem Bereich sind aber erfindungsgemäß die Entlüftungsbohrungen mit den daran anschließenden Entlüftungskanälen angeordnet, so daß die Leckluftströme auf einfache Weise nur in diesem Bereich erzeugt und gleichzeitig auch in diesem Bereich unschädlich gemacht und nach außen abgeführt werden.

Die Stegverbreiterungen bilden also in der Ge-

häusemitte praktisch Dichtzonen, die von Leckluftströmen nicht berührt werden und sie decken gleichzeitig die rechteckförmige Durchbruchöffnung in der Mantelfläche des Gehäuses ab, während die Zellenradkammern seitlich bereits schon in den schmaleren Zellenradsteg-Bereichen bereits schon entlüftet werden. Es handelt sich also um eine zeitliche Voreilung, d.h. die seitlichen Bereiche der jeweiligen Zellenradkammern werden bereits schon über die schmaleren Zellenradstege entlüftet, während im Mittenbereich die Kammer noch abgedeckt im Gehäuse bleibt. Damit ist sichergestellt, daß die Kammer erst dann gefüllt werden kann, wenn sie über die seitlichen, schmaleren Zellenradsteg-Bereiche vorher entlüftet wurde.

Es handelt sich also hierbei um eine Voreilung, die dafür sorgt, daß zunächst über die schmaleren Zellenradstege die Entlüftung der jeweiligen Zellenradkammer stattfindet, wobei die Zellenradkammer nach oben über die Stegverbreiterungen abgedeckt ist und gegen Befüllung geschützt ist, und erst wenn diese Entlüftung stattgefunden hatte, gelangen die Stegverbreiterungen in den Bereich der rechteckförmigen Durchbruchöffnung im Gehäuse und erst danach kann die Zellenradkammer nach vollständiger Expansion befüllt werden. Mit der Anordnung derartiger Stegverbreiterungen gewinnt man noch eine zusätzliche Einläuffläche, die sonst im Gußgehäuse der Zellenradschleuse geschlossen bleiben müßte.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

Alle in den Unterlagen - einschließlich der Zusammenfassung - offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellende Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

Figur 1:

schematisiert einen Schnitt durch eine Zellenradschleuse nach der Erfindung;

Figur 2:

ein Zellenrad in perspektivischer Seitenansicht;

Figur 3:

ein Schnitt durch ein Zellenrad nach Figur 2;

Figuren 4 bis 12:

Phasendarstellung der Drehung des Zellenrades

jeweils im Schnitt (Figuren 4,6,8,10,12) und in Draufsicht (Figuren 5,7,9,11,13).

Die Zellenradschleuse nach der vorliegenden Erfindung besteht aus einem zylinderförmigen Gehäuse 1, in dem ein Zellenrad 2 mit einer Achse 21 drehbar gelagert und angetrieben ist. Gemäß Figur 2 besteht das Zellenrad 2 aus an der Achse 21 anschließenden Seitenscheiben 22.

Der Einlaufbereich der Zellenradschleuse wird gebildet durch einen zylindrischen Einlauftrichter, der an seiner Auslaufseite eine rundprofilierte Zulauföffnung 30 ausbildet.

Der Einlauftrichter 6 wird an seinem Außenumfang von einer radialen Ringkammer 16 umgeben.

Unterhalb der Zulauföffnung 30 ist im Einlaufbereich ein Pflug 8 angeordnet, der etwa W-förmig profiliert ist, wie es in Figur 5 dargestellt ist.

Aufgabe dieses Pfluges 8 ist es, das Blockieren des Zellenrades 2 durch einlaufendes Granulat zu verhindern.

Das Material wird also über den Einlauftrichter 6 in Pfeilrichtung 7 zugeführt und gelangt über die rundprofilierte Zulauföffnung 30 in die rechteckförmige Durchbruchöffnung 37 im Gehäuse 1, wo das Material in die nacheinander sich öffnenden Zellenradkammern 33,34,35 einläuft.

Das Zellenrad 2 dreht sich hierbei in Pfeilrichtung 31.

Das Zellenrad 2 besteht aus einzelnen, relativ schmalprofilierten Zellenradstegen 3,4,5 (Vergleiche Figur 2), wobei in einer bevorzugten Ausführungsform diese Zellenradstege 3 in Drehrichtung nach vorne abgekröpft sind (Vergleiche Abkröpfung 39 in Figur 3) und in Laufrichtung (Pfeilrichtung 31) nach hinten gesehen sind im Mittenbereich des jeweiligen Zellenradsteges 3,4,5 Stegverbreiterungen 23 an diese Zellenradstege 3-5 angeformt.

Gemäß den Figuren 2 und 3 bestehen diese Stegverbreiterungen 23 etwa aus dreiecksförmig profilierten Stahlprofilen, die an die Abkröpfungen 39 angeschweißt sind.

Die Stegverbreiterungen 23 bilden somit relativ großdimensionierte Deckflächen 29, die eine ausgezeichnete Abdichtung zu dem Innenumfang des Gehäuses 1 ergeben. In diesem Bereich der Deckflächen 29 wird also eine Leckluftströmung weitgehend verhindert.

Die axiale Länge dieser Stegverbreiterungen 23 bildet also eine Drosselstrecke 24 zwischen den Abluftlöchern, wobei gemäß Figur 2 diese Abluftlöcher (Entlüftungskanäle 12,13) Abluftbereiche 25,25 bilden, die nur im Bereich von den Seitenscheiben 22 ausgehend nach innen sich erstrecken und an den Stegverbreiterungen 23 enden.

Unter dem Begriff "Drosselstrecke" 24 wird also verstanden, daß die Leckluftströmungen durch diese Drosselstrecke 23 in gewisser Weise gelenkt

werden. Dadurch wird erreicht, daß diese Leckluftströmungen nur im Bereich der schmälere Stegprofile 32 der Zellenradstege 3,4,5 strömen und so unmittelbar zu den Entlüftungsbohrungen 40,41 zugeführt werden.

Es findet also eine Kammerexpansion statt, und zwar von der Zellenradkammer, die sich aufwärts in Pfeilrichtung 31 dreht und die sich dann genau in Gegenüberstellung zu den Entlüftungsbohrungen 40,41 befindet. In Figur 1 hat eine derartige Expansion bereits schon stattgefunden und die dort gezeigte Zellenradkammer 33 beginnt sich in Figur 1 bereits schon zu füllen.

Die expandierte Luft wird also über die Entlüftungsbohrung 40 in den Entlüftungskanal 12 eingeführt und gelangt dann über ein Rohrstück 14 in Pfeilrichtung 15 in die radiale Ringkammer 16, wo das Spritzkorn in Pfeilrichtung 17 nach unten in eine Nebenöffnung 18 eingeleitet wird und wieder dem Prozeßstrom zugemischt wird.

An der Auslaufseite ist in analoger Weise ein Auslauftrichter 11 angeordnet, der zu einer pneumatischen Förderleitung führt, wobei ebenfalls in analoger Weise wie beim Einlauftrichter 6 ein auslaufseitiger Pflug 9 angeordnet ist.

Das von der Zellenradschleuse geförderte Material verläßt also in Pfeilrichtung 10 den Auslauftrichter 11.

Aus den nachfolgend beschriebenen Zeichnungen ergibt sich im übrigen, daß die Entlüftungsbohrung 40 dem Entlüftungskanal 12 zugeordnet ist, während die gegenüberliegend (symmetrisch zur Längsmittelnachse) angeordnete Entlüftungsbohrung 41 luftschlüssig mit dem Entlüftungskanal 13 verbunden ist.

Beide Entlüftungskanäle 12,13 münden in die vorher erwähnte Ringkammer 16, wobei das Material abgeschieden wird und die Luft dadurch vorgeeignet in den Entlüftungskanal 19 strömt und in Pfeilrichtung 20 die Zellenradschleuse verläßt.

Anhand der Figur 2 wurde bereits schon darauf hingewiesen, daß die Länge der Drosselstrecke 24 so bemessen ist, um eine Lenkung der Leckluftströme zu den Entlüftungsbohrungen 40,41 zu gewährleisten.

Die Länge der Drosselstrecke 24 ist hierbei bevorzugt 2/3 der Einlaufbreite, wobei unter dem Begriff "Einlaufbreite" der Durchmesser der kreisförmigen Zulauföffnung 30 verstanden wird.

Anhand der Phasendarstellungen in den nachfolgenden Figuren wird nun ein Bewegungsablauf in Verbindung mit der Expansion des jeweiligen Zellenradkammervolumens dargestellt.

Hierbei sind in paarweise aufeinanderfolgenden Zeichnungsfiguren jeweils eine Drehstellung des Zellenrades 2 angegeben.

In der Situation nach den Figuren 4 und 5 ist die Expansion bereits schon erfolgt und das Kam-

mervolumen wurde bereits schon in Pfeilrichtung 38 über die Entlüftungsbohrung 40 expandiert.

Gleichzeitig hat die Stegverbreiterung 23 bereits schon die Zellenradkammer 33 in den Bereich der Durchbruchöffnung 37 gebracht, wodurch die Füllung der Zellenradkammer 33 bereits schon wieder beginnt.

Bei weiterer Drehung des Zellenrades 2 in Pfeilrichtung 31 erfolgt die Situation nach den Figuren 6 und 7, wobei erkennbar ist, daß die Zellenradkammer 33 sich zunehmend in den Bereich der rechteckigen Durchbruchöffnung 37 bewegt und daher zunehmend mit dem Material gefüllt werden kann. Wichtig hierbei ist, daß eventuell noch bestehende Verdrängungsluft nach wie vor noch über die Entlüftungsbohrung 40 und den Entlüftungskanal 12 entweichen kann.

Die gesamte Drehung in Pfeilrichtung 31 erfolgt hierbei bei etwa 30 bis 50 Umdrehungen pro Minute für das Zellenrad 2.

Bei der Situation nach den Figuren 8 und 9 nähert sich bereits schon die neue Kammer mit ihrem Zellenradsteg 36 der Entlüftungsbohrung 40, wobei noch keine Entlüftung stattfindet, denn das schmalere Stegprofil 32 liegt gemäß Figur 9 noch vor den Entlüftungsbohrungen 40,41, so daß noch keine Entlüftung stattfindet.

Die Entlüftung beginnt erst in der Situation der Figuren 10 und 11, wo erkennbar ist, daß sich jetzt die schmälere Stegbereiche 32 bereits schon im Bereich der Entlüftungsbohrungen 40,41 befinden, während die Stegverbreiterung 23 noch die Zulauföffnung für diese Zellenradkammer 42 abdeckt. Die Kammer wird also erst entlüftet und wird in der Art eines Ventils von der Stegverbreiterung 23 abgedichtet und davor geschützt, während der Entlüftung bereits schon gefüllt zu werden.

In der Situation nach Figur 12 und 13 ist erkennbar, daß zu diesem Zeitpunkt die volle Kammerentlüftung über die Entlüftungsbohrungen 40,41 stattfindet; gleichzeitig aber immer noch die Stegverbreiterung 23 die Zellenradkammer 42 abdeckt, so daß diese gemäß Figur 13 außerhalb des Bereiches der kreisförmigen Zulauföffnung 30 sich befindet.

Erst beim Übergang der Figuren 12 und 13 auf die Figuren 4 und 5 schließt sich der Zyklus wieder und man erkennt, daß eine neue Zellenradkammer 33 (die funktionell mit der Zellenradkammer 42 übereinstimmt) nun nachfolgend gefüllt werden kann.

Aus dem dargestellten Phasenbild der Figuren 4 bis 13 wird also erkennbar, daß nacheinanderfolgend die Zellenradkammern 33-35 und 42 gefüllt werden aber nur dann, wenn sie vollständig vorher entlüftet und expandiert sind.

Die Anbringung solcher als Ventil wirkende Stegverbreiterungen 23 hat im übrigen den Vorteil,

daß man gemäß Figur 11 eine trapezförmige Zusatzfläche 43 zur Vergrößerung der kreisringförmigen Zulauföffnung 30 anbringen kann, wodurch der Einlaufquerschnitt wesentlich erweitert wird und damit eine bessere Füllung der Zellenradschleuse erreicht wird.

Es wurde eingangs bereits schon darauf hingewiesen, daß eine weitere Ausführungsform in der vorliegenden Anmeldung beansprucht wird, die ohne Stegverbreiterung 23 ausgebildet ist und wo nur die schmalen Stegprofile 32 sich über die gesamte axiale Länge des Zellenrades 2 erstrecken.

Diese Ausführungsform wird ebenfalls vom Schutz für sich genommen erfaßt und bei dieser Ausführungsform dürften dann derartige trapezförmige Zusatzflächen 43 zwecks Vergrößerung der Zulauföffnung 30 nicht mehr vorhanden sein, stattdessen wäre die Zulauföffnung 30 durch die in Figur 11 gestrichelt dargestellte Linie 44 begrenzt.

Die Anbringung der erfindungsgemäßen Stegverbreiterung 23 an den Zellenradstegen 3,4,5 hat den Vorteil, daß man die Lecklufrate um 25% senken kann gegenüber einer Lecklufrate bei durchgehend schmal ausgebildeten Stegprofilen 32.

Bei der vorliegenden Erfindung ergänzen und fördern sich mehrere Merkmale. Einerseits wird eine großdimensionierte Zulauföffnung dadurch erreicht, daß Stegverbreiterungen im Mittenbereich der Zellenradstege angeordnet sind, wodurch es möglich ist, im Einlaufbereich trapezförmige Zusatzflächen anzubringen, um die Zulauföffnung noch größer zu dimensionieren. Ferner hat sich gezeigt, daß im Bereich außerhalb der Zulauföffnung 30 angeordnete Entlüftungsbohrungen 40,41 eine optimale Entlüftung der einzelnen Zellenradkammern ergeben und daß durch die Stegverbreiterungen die Leckluftströmungen sich nur im Außenbereich (im Bereich der Seitenscheiben 22) des Zellenrades 2 ergeben, wodurch diese Leckluftströmungen gezielt auf die Entlüftungsbohrungen 40,41 gelenkt werden.

Es wird also einerseits eine hohe Entlüftungsleistung und andererseits eine außerordentlich großdimensionierte Zulauföffnung erreicht, wobei es erstmals möglich ist, daß bei hohen Drehzahlen von z. B. 40-60 Umdrehungen pro Minute und Gegendrücken von 2-3 bar bei handelsüblichem Kunststoffgranulat als Fördermaterial Füllungsgrade von 70% für die jeweiligen Zellenradkammern 33-35, 42 erreicht werden können.

Ohne die erfindungsgemäßen Maßnahmen konnten bisher nur Füllungsgrade von weniger als 50 % erreicht werden.

Dank dieses größeren Füllungsgrades für die Zellenradkammern können somit kleiner dimensionierte Schleusen verwendet werden, wobei diese

kleiner dimensionierten Schleusen eine gleich große Förderleistung erreichen wie die vorher bekannten größer dimensionierten Zellenradschleusen. Damit sind wesentliche Kostenvermindierungen gegeben und außerdem wird durch die Verminderung der Leckluft es möglich, kleinere Förderkompressoren zu bauen. Es entfallen somit teure Abluftleitungen zum Silodach.

ZEICHNUNGS-LEGENDE

1	Gehäuse
2	Zellenrad
3	Zellenradsteg
4	Zellenradsteg
5	Zellenradsteg
6	Einlauftrichter
7	Pfeilrichtung
8	Pflug
9	Pflug
10	Pfeilrichtung
11	Auslauftrichter
12	Entlüftungskanal
13	Entlüftungskanal
14	Rohrstück
15	Pfeilrichtung
16	Ringkammer
17	Pfeilrichtung
18	Nebenöffnung
19	Entlüftungskanal
20	Pfeilrichtung
21	Achse
22	Seitenscheibe
23	Stegverbreiterung
24	Drosselstück
25	Abluftbereich
26	Abluftbereich
27	Verdickungsprofil
28	Verdickungslänge
29	Deckfläche
30	Zulauföffnung
31	Pfeilrichtung
32	Stegprofil
33	Zellenradkammer
34	Zellenradkammer
35	Zellenradkammer
36	Zellenradsteg
37	Durchbruchöffnung
38	Pfeilrichtung
39	Abkröpfung
40	Entlüftungsbohrung
41	Entlüftungsbohrung
42	Zellenradkammer
43	Zusatzfläche
44	Linie

Patentansprüche

1. Zellenradschleuse für rieselfähiges Schüttgut in pneumatischen Förderleitungen, wobei in einem Gehäuse mit Ein- und Ablauf ein Zellenrad angeordnet ist und weiterhin eine Abführung für Leckluft ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Einlaufbereich der Zellenradschleuse an der aufwärtsdrehenden Seite des Zellenrades (2) im Bereich der Zulauföffnung (30) seitliche Entlüftungskanäle (12) angeordnet sind, wobei im toten Winkelbereich zwischen der rundprofilierten Einlauföffnung (30) und der zylindrischen Bohrung der Schleuse ein rechteckiges Übergangsstück ausgebildet ist, welches über Entlüftungsbohrungen (40,41) die Entlüftungskanäle (12) am Innenumfang des Gehäuses aufweist. 5
10
15
2. Zellenradschleuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Kammer (33) des Zellenrades (2) vor der Füllung mit Schüttgut an den Entlüftungskanälen (12) vorbeigeführt und entlüftet wird. 20
3. Zellenradschleuse nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leckluft bzw. das Spritzkorn in jeder Kammer (33) des Zellenrades (2) über Entlüftungsbohrungen (40) in die Entlüftungskanäle (12) übergeführt werden und von dort über ein Rohrstück (14) in eine Ringkammer (16) am Außenumfang des Einlauftrichters (6) geführt werden und dann über Nebenöffnungen (18) in die Zulauföffnung (30) gelangen. 25
30
4. Zellenradschleuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zellenradstege (3) zur Verbesserung der Expansion eine Profilierung aufweisen, wobei die Zellenradstege (3) in ihren Außenbereichen relativ schmal profiliert sind, während im Mittenbereich eine mehrfach verdickte Stegverbreiterung ausgebildet ist. 35
40
5. Zellenradschleuse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stegverbreiterungen im Querschnitt Y-förmig profiliert sind, wobei dreiecksförmige Verdickungen auf die im seitlichen Bereich abgekröpften schmaleren Stege (3) aufgesetzt sind. 45
50
6. Zellenradschleuse nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die seitlichen Entlüftungen des Zellenrades (2) über Entlüftungskanäle (12) zeitlich voreilt gegenüber dem Mittenbereich der Zellenradkammer, wo die Verdickungen der Zellenradstege (3) ausgebildet sind. 55

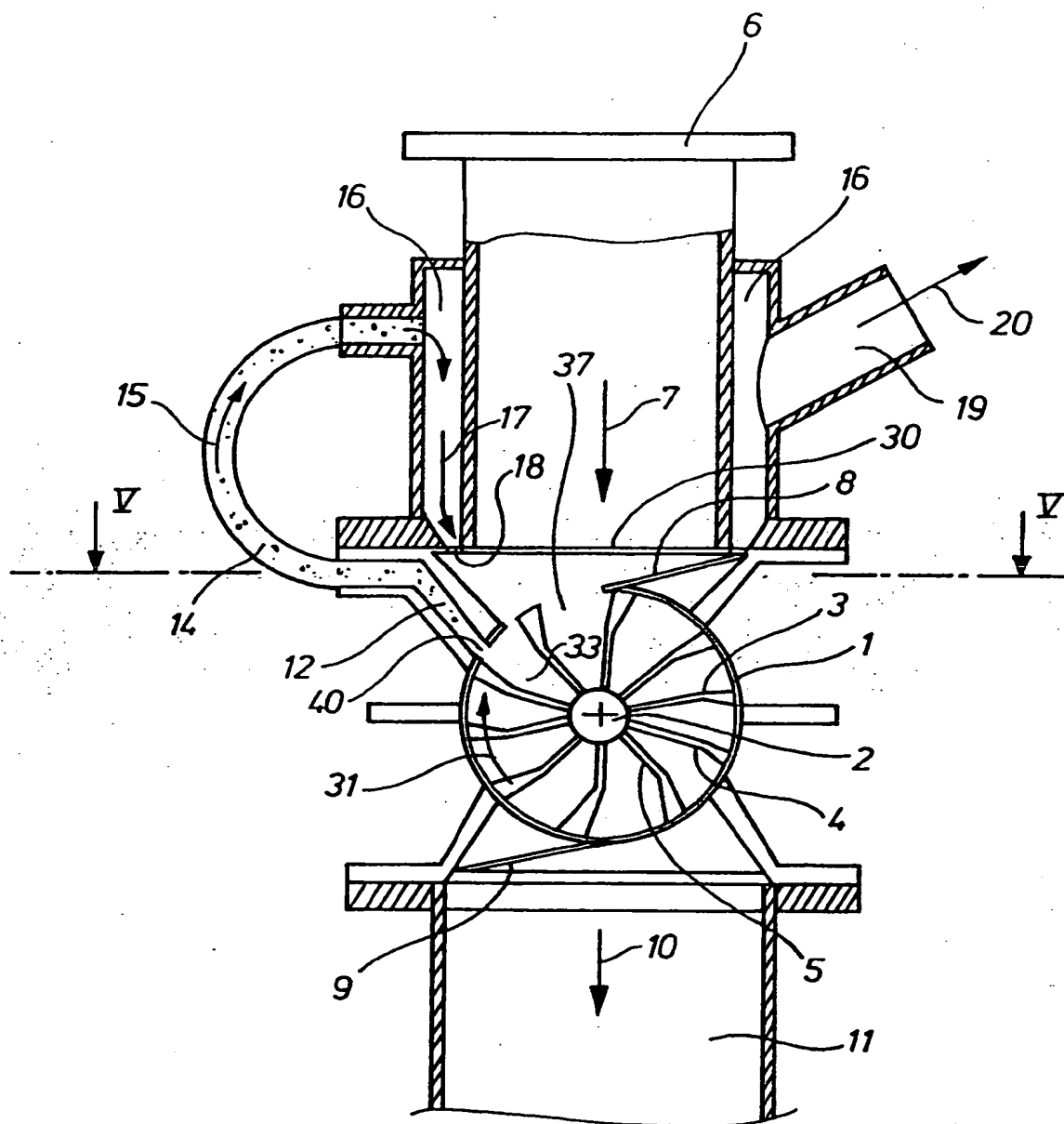
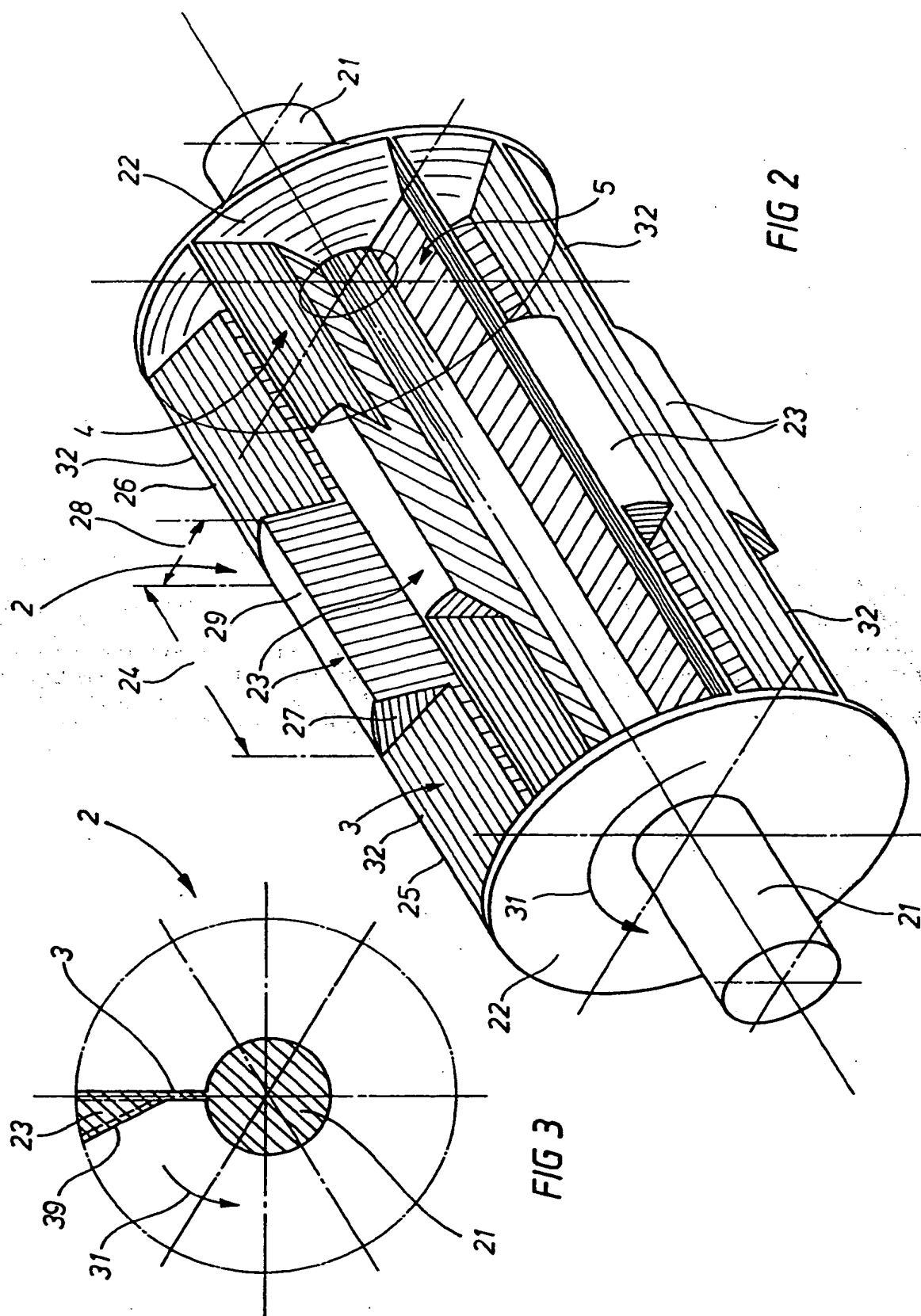
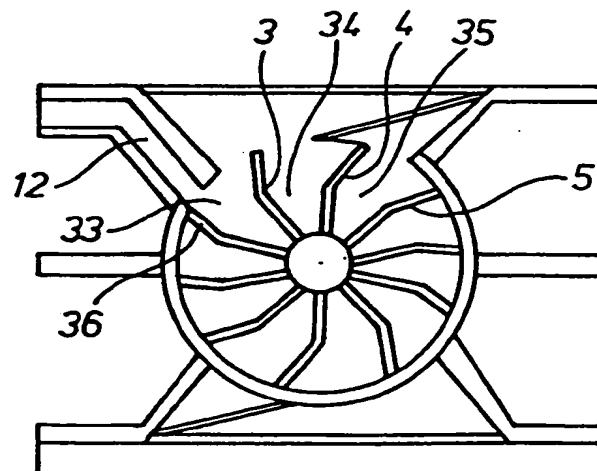
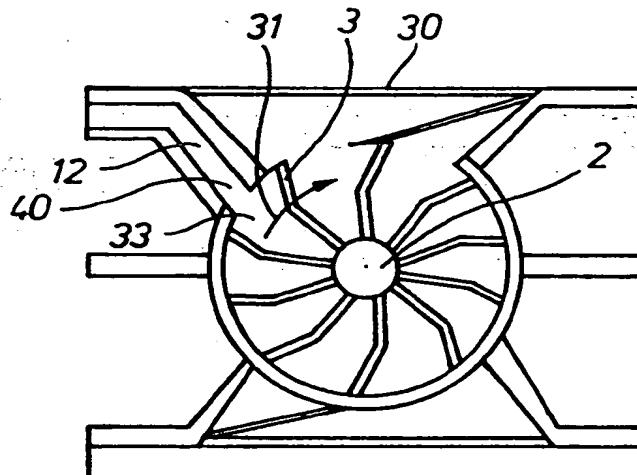
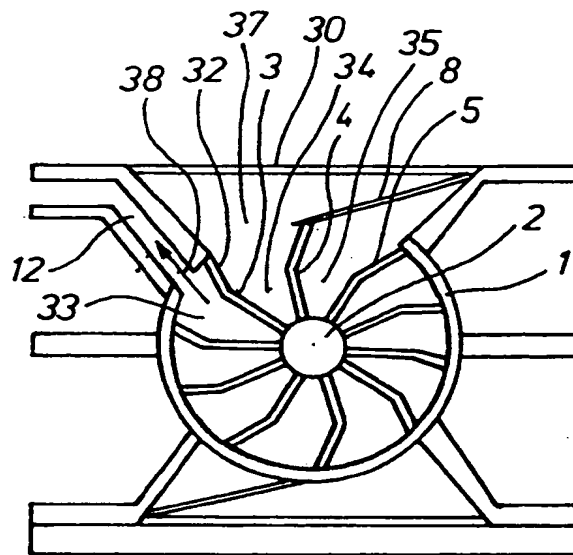


FIG 1





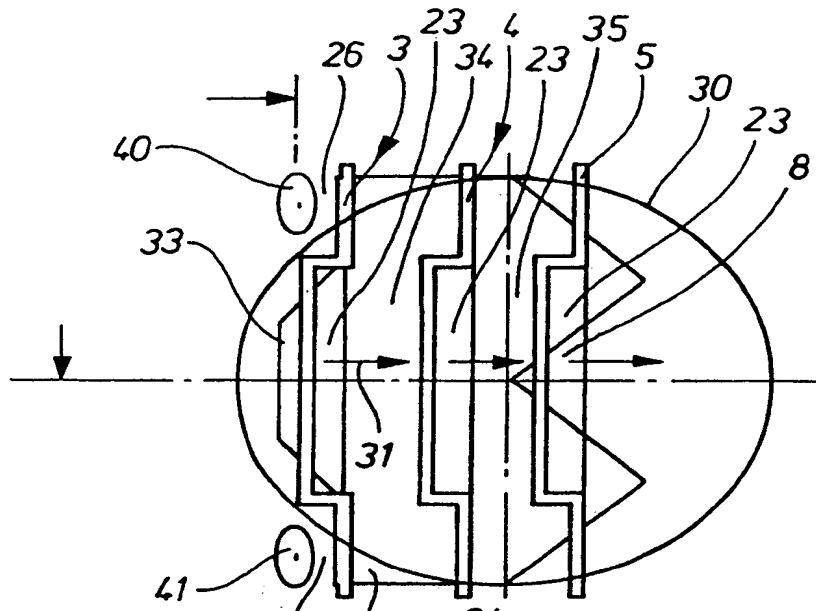


FIG 5

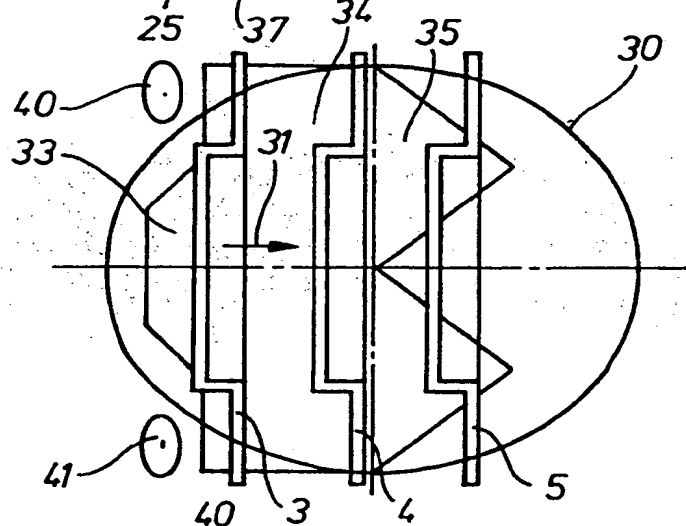


FIG. 7

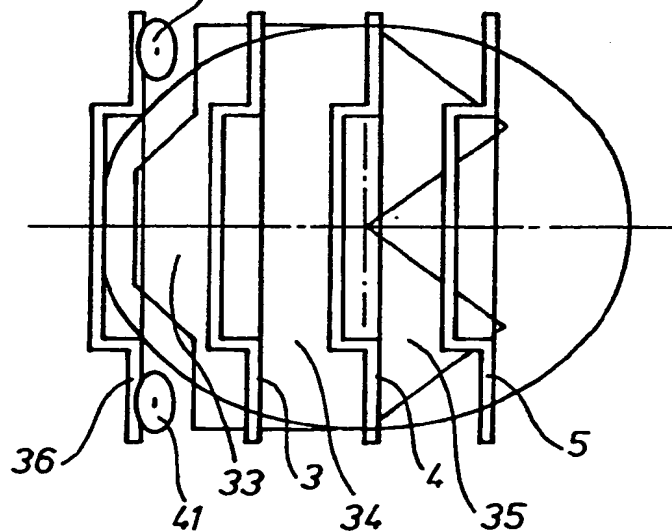


FIG 9

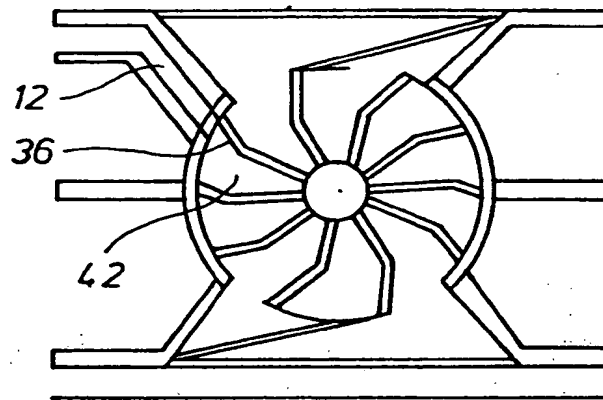


FIG 10

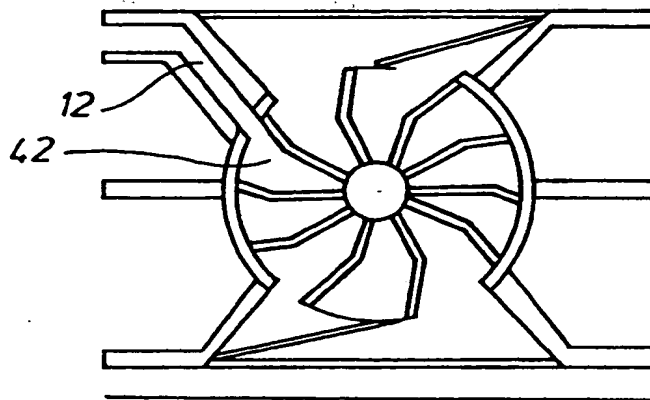


FIG 12

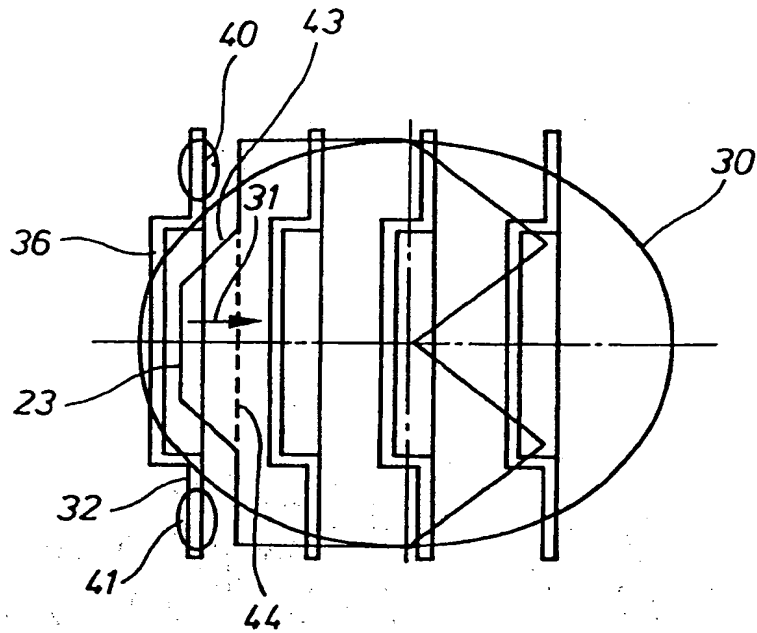


FIG 11

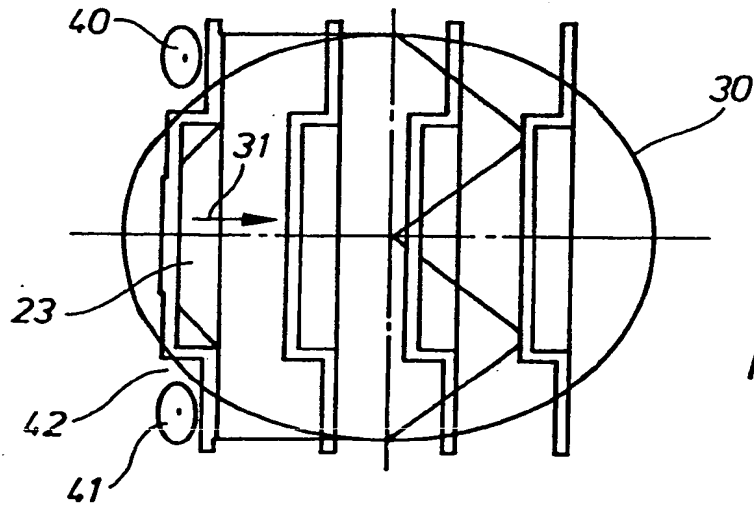


FIG 13